

チューブポンプおよび液体噴射装置

発明の背景

本発明は、チューブポンプおよび液体噴射装置に関し、詳しくは、静かに動作することのできるものに関する。

従来より、チューブ内に負圧を発生させて流体を一端から吸引し他端から吐出させるチューブポンプが知られており、このチューブポンプは、簡易かつコンパクトな構成であることから、流体を利用する多種多様な装置に搭載されている。

例えば、チューブポンプは、インク（液状流体）を記録ヘッドのノズルから吐出（噴射）して記録紙に画像形成するインクジェット記録装置（液体噴射装置）に搭載されているものがあり、その記録ヘッドを快適に動作させるためのヘッドクリーニング時にノズル内からインクを吸引するように動作する（例えば、特開2001-301195号公報及び特開平7-253082号公報参照。）。

この特開2001-301195号公報及び特開平7-253082号公報に記載のチューブポンプは、図19および図20に示すように、可撓性チューブ1を円筒形状のケース2内に収容する状態で、ローラ3がケース2の内壁面2aに向かって可撓性チューブ1を押圧して押し潰しつつ回転移動する。このチューブポンプは、ローラ3により押し潰される可撓性チューブ1の押圧箇所が上流側から下流側へと繰り返し巡回することにより、その上流側に負圧を生じさせて可撓性チューブ1の上流側からインクを吸引し下流側から吐出させることができる。

しかしながら、この特開2001-301195号公報に記載のチューブポンプ（図19に図示）および特開平7-253082号公報に記載のチューブポンプ（図20に図示）のいずれも、可撓性チューブ1がケース2の内部または外部で交差して重なる部分1a、1bを有することから、その重なり方向のスペース

が嵩んで薄型化を図る場合に妨げとなっていた。

また、インクジェット記録装置のカラー化に伴って、カラーインク用とブラックインク用として2本の可撓性チューブ1を一体化する場合があります、この場合には、重なる部分1 a, 1 bにおいては4本の可撓性チューブ1が重なる。よって、重なる部分1 a, 1 bの重なり方向のスペースがより嵩んでしまっていて、不都合がより顕著になる。

このような不都合を解消するために、図21に示すように、ケース2の内壁面2 aの一部に開口部2 bを設けて、重なり部分が生じないようにその開口部2 bから可撓性チューブ1を引き出してそのまま振り分ける構成を採用することが考えられる。

ただし、このような構成を採用するチューブポンプにあっては、ケース2の開口部2 bに対応する箇所（図21に破線で示す位置）において、ローラ3は押圧する可撓性チューブ1の外周面を瞬間的に下流側から再度上流側に乗り換える。このため、その乗換時に、ローラ3が可撓性チューブ1の外周面の変化に追従して急激に移動したときに可撓性チューブ1と衝突することにより発生する衝突音が問題になる場合がある。また、その乗換時に、ローラ3による可撓性チューブ1の押し潰しが甘くなって、可撓性チューブ1内が瞬間的に連通して負圧が開放されてしまう場合がある。なお、このような問題は、特開平7-253082号公報に記載のチューブポンプ（図20に図示）においても同様に発生する。

発明の概要

本発明の目的は、静かに動作させることのできる改善されたチューブポンプおよび液体噴射装置を提供することにある。

上記の目的を達成するため、本発明のチューブポンプは、流体の流路が内部に

画成されている可撓性チューブと、該可撓性チューブを収容する収容ケースと、前記収容ケース内を巡回する押圧部材と、収容ケースの開口部付近に設けられた補助部材とを有する。可撓性チューブは収容ケースの内壁面に沿って延びる。該内壁面には開口部が設けられている。可撓性チューブは開口部を通じて収容ケース外部に延びると共に、その開口部付近において互いに近接する第1部分及び第2部分を有する。押圧部材は該収容ケースの内壁面に向かって可撓性チューブの一部を押し潰すように押圧しつつ可撓性チューブに沿って第1部分から第2部分に向かって移動する。それによって流体が前記流路内を第1部分から第2部分に向かって移動する。補助部材は補助面を有する。押圧部材が収容ケースの開口部付近を通過する際には、補助部材は押圧部材を第2部分から補助面を介して第1部分に受け渡す。

図面の簡単な説明

本発明の新規であると思われる特徴は、特に、添付した請求の範囲において明らかとなる。目的及び利益を伴う本発明は、以下に示す現時点における好ましい実施形態の説明を添付した図面とともに参照することにより、理解されるであろう。

図1は、本発明の第1実施形態に係るインクジェット記録装置の一例を示す図であり、その動作部を示す斜視図、

図2は、図1のインクジェット記録装置の要部機構を示す概念立面図、

図3は、図2の機構の要部部品を示す斜視図、

図4は、図1のインクジェット記録装置の要部構成を示す分解斜視図、

図5は、図4の構成を示す一部断面平面図、

図6は、図4の構成を示す分解斜視図、

図7は、図4の構成の要部部品を示す斜視図、

図8は、図4の構成の機能を説明する立面状態図、

図9は、図4の構成の機能を説明する平面状態図、

図10は、図4の構成の機能を説明する立面状態図、
図11は、図4の構成の機能を説明する平面状態図、
図12は、図4の構成の動作を説明する一部切欠平面図、
図13は、図4の構成の動作を説明する一部切欠平面図、
図14は、図4の構成の動作を説明する一部切欠平面図、
図15は、本発明の第2実施形態に係るインクジェット記録装置における要部構成を示す一部断面平面図、
図16は、図15の構成の動作を説明する一部断面平面図、
図17は、本発明の第3実施形態に係るインクジェット記録装置における要部構成を示す一部断面平面図、
図18は、図17の構成の動作を説明する一部断面平面図、
図19は、従来技術を示す一部断面平面図、
図20は、他の従来技術を示す平面図、
図21は、図20の技術の改良技術を示す一部断面平面図である。

好ましい実施形態の詳細な説明

以下、本発明を具体化した第1実施形態を図面に基づいて説明する。図1～図14は本発明に係るチューブポンプを搭載する液体噴射装置の第1実施形態であるインクジェット記録装置の一例を示す図である。

まず、構成を説明する。図1および図2において、インクジェット記録装置10は、3原色のカラー用インクおよびブラックインクを並列させたインクカートリッジ11をキャリッジ12にセットするようになっており、そのキャリッジ12は、ガイド13が主走査方向に案内しつつモータ14の駆動力がベルト15を介して伝達されて往復運動する。また、インクジェット記録装置10は、キャリッジ12下面の記録ヘッド（液体噴射装置）16に形成されている不図示のノズルからインクカートリッジ11内の各色のインク（液状流体）を吐出（噴射）させる。

このインクジェット記録装置10は、キャリッジ12の移動する主走査方向に延在するプラテン17上に記録紙Pを給紙するとともに、印刷データに応じた各色インクを記録ヘッド16のノズルから選択的に吐出・噴射させることにより、その記録紙Pの記録面に文字などの画像を形成する。なお、この記録ヘッド16のインクの吐出方式は、限定されるものではなく、圧電（ピエゾ）素子の変位による加圧方式あるいはヒータの加熱気化による加圧方式のいずれを採用するものでも良い。

また、インクジェット記録装置10は、画像形成領域外の主走査方向片側外方（クリーニング動作位置）にヘッドクリーニング装置21を配置されている。ヘッドクリーニング装置21は、不図示の昇降手段により上昇されたときに記録ヘッド16下面のノズル形成面にキャップ22を押し当てて密閉空間を画成するキャップ機構23と、内装する可撓性チューブ24により流体の吸引・吐出動作を行うチューブポンプ25とを備えている。可撓性チューブ24は、吸入側である上流側部分24aと下流側である下流側部分24bとを有する。上流側部分24aはキャップ機構23による密閉空間に接続される。吐出側である下流側部分24bは廃インクタンク26内に接続される。

そして、このヘッドクリーニング装置21は、快適な記録動作を繰り返すことを可能にするために、予め設定されているタイミングでキャップ機構23とチューブポンプ25とを動作させるようになっており、可撓性チューブ24内の流路24c（図3参照）を介してキャップ22により画成する密閉空間内を吸引して減圧することによって、記録ヘッド16のノズル内からインクを吸引して廃インクタンク26内に吐出するなどのヘッドクリーニングを行う。なお、キャップ22は、記録ヘッド16のノズル形成面に上縁を押し当てて密閉空間を画成するように四角の枠形状に形成されており、その底部にはシート状のスポンジ29を固着することにより記録ヘッド16のノズルから吸引するインクが飛散してしまうことを防止している。

可撓性チューブ 24 は、図 3 に示すように、シリコンゴム等の可撓性材料を一体成形して 2 本のチューブ 27、28 を並列させるダブルのチューブ形状に作製されている。

チューブポンプ 25 は、図 4 に示すように、上記の可撓性チューブ 24 と、有底の円筒形状に形成されて可撓性チューブ 24 の中間部分を内壁面 31a に沿うように収容する収容ケース 31 と、この収容ケース 31 の内壁面 31a に向かって可撓性チューブ 24 を押し潰すように押圧する押圧装置 41 とを組み立てるだけの簡易な構成に設計されている。

収容ケース 31 には、内壁面 31a の一部を切り欠いて可撓性チューブ 24 が出入り（引き出し／引き入れ）可能に開口する開口部 32 が形成されており、この開口部 32 の外方には可撓性チューブ 24 用の固定ブロック 33 を嵌合あるいはネジ止めするなどして取り付ける取付部 34 が形成されている。

可撓性チューブ 24 は、開口部 32 付近において互いに近接する第 1 部分及び第 2 部分を有する。上流側部分 24a は前記第 1 部分と、第 1 部分から開口部 32 を通じて収容ケース 31 外部に延びる第 1 延出部とを有する。下流側部分 24b は前記第 2 部分と、第 2 部分から開口部 32 を通じて収容ケース 31 外部に延びる第 2 延出部とを有する。第 1 延出部は前記密閉空間に接続され、第 2 延出部は廃インクタンク 26 内に接続される。

固定ブロック 33 および取付部 34 は、収容ケース 31 の円筒軸方向（図中、A 方向）と並行に延在するように形成された凹状溝部 33a と凸状嵌部 34a とを嵌め合い係合させることにより、固定ブロック 33 の保持する可撓性チューブ 24 の中間部分を内壁面 31a に沿わせた状態で収容ケース 31 内に位置決め固定することができる。

また、収容ケース 3 1 は、開口部 3 2 に対応する位置の内側に、内壁面 3 1 a と同程度の高さの略三角柱形状に形成された補助部材 1 0 1 が立設されており、補助部材 1 0 1 は、大きく弾性変形可能な弾性材料により作製されている。補助部材 1 0 1 は、前記第 1 部分と第 2 部分との間に配置されている。この補助部材 1 0 1 は断面略三角形状であり、図 5 に示すように、開口部 3 2 から出入りする可撓性チューブ 2 4 の外周面のうち収容ケース 3 1 内側の部分、即ち内壁面 3 1 a から離隔する部分に沿うような三角形状のうちの 2 つの斜面 1 0 1 a、1 0 1 b が湾曲面（平面でもよい）に形成されているとともにその斜面 1 0 1 a、1 0 1 b の間の底面 1 0 1 c は内壁面 3 1 a の延長面 3 5（図 5 に二点鎖線で示す）と略平行になるように平面形状に形成されている。第 1 面として機能する斜面 1 0 1 a は可撓性チューブ 2 4 の前記第 1 部分に対峙する。第 2 面として機能する斜面 1 0 1 b は前記第 2 部分に対峙する。補助部材 1 0 1 の底面 1 0 1 c は、収容ケース 3 1 内に出入りする可撓性チューブ 2 4 の部分（つまり前記第 1 部分及び第 2 部分）の外周面のうち収容ケース 3 1 内側の部分に滑らかに連続する補助面となっている。

ここで、固定ブロック 3 3 は、チューブ 2 7、2 8 を収容ケース 3 1 の円筒軸方向に並列させるように可撓性チューブ 2 4 を束ねており、流体の流通方向を転回させるように略 U 字形状（略円弧形状）に巻き返した状態で可撓性チューブ 2 4 を固定している。また、可撓性チューブ 2 4 は、収容ケース 3 1 内に收容されている場合には、図 5 に示すように、その内壁面 3 1 a に沿う状態で固定ブロック 3 3（図 5 では図示省略）から端部を延長させているので、その端部を振り分けたときには Ω 字形状となる。このため、収容ケース 3 1 は、円筒軸方向に可撓性チューブ 2 4 を重ねる必要がなく小型化することができる。なお、可撓性チューブ 2 4 は、チューブ 2 7、2 8 を一体成形しているが、これに限るものではなく、1 本や 3 本以上としてもよく、また、一体成形することなく単に並列させたものとしてもよい。

押圧装置 4 1 は、収容ケース 3 1 の底面 3 1 b 中心の支軸孔 3 1 c に、回転円

盤４２の回転軸４３が回転自在に軸支されており、その回転円盤４２には、ローラ４４を自由回転可能に軸支する支持部材５１が収容ケース３１内で略一体回転するように取り付けられている。この回転円盤４２および支持部材５１は、ローラ４４を収容ケース３１の内壁面３１ａ付近に位置させるように軸支しており、回転円盤４２は、回転軸４３の端部に平面形状に形成された切欠き面４３ａに不図示のモータに係合されて回転駆動される。

すなわち、この押圧装置４１は、回転円盤４２が軸心Ａ（収容ケース３１の円筒軸Ａ）を中心に回転駆動することにより、収容ケース３１の内壁面３１ａに沿うようにローラ４４を回転移動（つまり、巡回）させるようになっており、そのローラ４４が収容ケース３１の内壁面３１ａに向かって可撓性チューブ２４を押し潰すように押圧しつつその押圧箇所を回転方向に移動させる。軸心Ａは、押圧部材として機能するローラ４４の巡回中心軸線である。

これにより、チューブポンプ２５は、キャップ機構２３による密閉空間に接続した上流側部分２４ａ内を減圧して（負圧状態にして）記録ヘッド１６のノズル内からインクを吸引する一方、廃インクタンク２６に接続した下流側部分２４ｂ内を加圧して吸引したインクを押し出して吐出する。

詳細には、押圧装置４１は、図６に示すように、回転円盤４２と、ローラ４４と、支持部材５１と、コイルバネ６１と、留め具６２とを組み立てるだけの簡易な構成に設計されている。

支持部材５１は、互いに対面する上板５２および下板５３を連結体５４で連結するように一体成形されている。上板５２には、Ｃ字形状で表裏を貫通する案内溝５５が形成されており、この案内溝５５は、回転円盤４２の軸心Ａを中心とする略円周方向の半周にわたる円弧形状に形成されている。図８に示すように、下板５３には、上板５２の案内溝５５の内周面５５ａに対する円周方向の位置関係および形状の一致する外周面を有する小径部５６が形成されており、この小径部

5 6 以外は大径に形成されている。

図 6 及び図 8 に示すように、この支持部材 5 1 の案内溝 5 5 の内周面 5 5 a および小径部 5 6 の外周面は、図 6 における矢印 D 1 方向の始端部に位置する退避位置 T から終端部に位置する作動位置 S に進むほど、回転円盤 4 2 の軸心 A から径方向に徐々に離隔するように設定されている。

そして、支持部材 5 1 は、上板 5 2 の案内溝 5 5 内にローラ 4 4 の一方の回転軸 4 4 b を保持・案内させるとともに下板 5 3 の小径部 5 6 の外周面にローラ 4 4 の他方の回転軸 4 4 c (図 8、図 10 を参照) を案内させるようになっており、上板 5 2 および下板 5 3 の間にローラ 4 4 のローラ部 4 4 a を略円周方向に移動可能に挟持する。

したがって、ローラ 4 4 は、ローラ部 4 4 a が回転円盤 4 2 の軸心 A に対して平行となる姿勢を維持しつつ自由回転可能に支持されるとともに、その軸心 A を中心とする略円周方向の一定の範囲内 (図 6 の案内溝 5 5 における退避位置 T と作動位置 S の間) で径方向に移動することができ、その退避位置 T と作動位置 S との間で往復回転することができる。

すなわち、押圧装置 4 1 は、回転円盤 4 2 が図 6 における矢印 D 1 方向と反対方向に回転駆動したときに、ローラ 4 4 が案内溝 5 5 の退避位置 T から作動位置 S に向かうように負荷を加えられて回転円盤 4 2 の軸心 A から径方向に徐々に離隔することになり、収容ケース 3 1 の内壁面 3 1 a に沿う可撓性チューブ 2 4 を押し潰す押圧力が增加するように設計されている。

なお、この支持部材 5 1 には、上板 5 2 の案内溝 5 5 の外周面から径方向外方に延在する取付用溝 5 5 b が形成されており、この取付用溝 5 5 b 内にローラ 4 4 の回転軸 4 4 b を差し込んで、容易に小径部 5 6 の外周面にローラ 4 4 の回転軸 4 4 c を沿わせることを可能にして組立作業を容易にしている。また、本実施

形態では、ローラ 4 4 を 1 つのみの構成としているが、これに限るものではなく、2 つ以上備えるようにしてもよいことはいうまでもない。

また、支持部材 5 1 には、上板 5 2、下板 5 3 および連結体 5 4 の中心に貫通孔 5 1 a が形成されるとともに、上板 5 2 および連結体 5 4 の案内溝 5 5 の反対側の一定範囲には下板 5 3 の近傍まで切り欠いた切欠き部 5 1 b が形成されている。貫通孔 5 1 a は、コイルバネ 6 1 の胴体部 6 1 a 内に差し込んだ回転円盤 4 2 の回転軸 4 3 を挿通可能に形成されており、切欠き部 5 1 b は、回転円盤 4 2 の軸心 A と直交する断面形状がその軸心 A を中心する扇形状になるように形成されている。

この切欠き部 5 1 b の案内溝 5 5 の終端部側（作動位置 S 側）の側面には、回転円盤 4 2 の軸心 A と平行に下板 5 3 側の底面から離隔する位置まで延在する凸状嵌部 5 7 が形成されており、この凸状嵌部 5 7 は、下板 5 3 側の底面との間に、回転円盤 4 2 の回転軸 4 3 が胴体部 6 1 a 内に差し込まれたコイルバネ 6 1 の一方の腕部 6 1 b を係合・係止可能な凹状係止部 5 7 a を形成する。

一方、回転円盤 4 2 には、支持部材 5 1 の切欠き部 5 1 b 内に配置される突形状部 4 6 が下面 4 2 a（図 7 に図示）側に設けられており、この突形状部 4 6 は、図 7 に示すように、3 つの第 1～第 3 ブロック 4 6 a～4 6 c を備えるように形成されている。

第 1 ブロック 4 6 a は、回転円盤 4 2 の軸心 A を中心とする上板 5 2 と同等の厚さおよび径の扇形状に形成されており、その扇形状の内角（拡開角度）は支持部材 5 1 の切欠き部 5 1 b の断面形状よりも小さめに拡開する程度に設定されている。また、第 2 ブロック 4 6 b は、第 1 ブロック 4 6 a と同一の内角の扇形状に形成されているが、その扇形状としては支持部材 5 1 の連結体 5 4 と同等の径で、第 1 ブロック 4 6 a よりも厚めに形成されている。第 3 ブロック 4 6 c は、回転円盤 4 2 の軸心 A から離隔する第 2 ブロック 4 6 b の片側の角縁に立設され

ており、支持部材 5 1 の切欠き部 5 1 b 内に位置したときに凸状畝部 5 7 から離隔する側で回転円盤 4 2 の軸心 A と平行に延在するように三角柱状に形成されている。

このため、回転円盤 4 2 の突形状部 4 6 は、図 7 における第 1 ～第 3 ブロック 4 6 a ～4 6 c の左側側面を平面形状のまま連続させることにより、支持部材 5 1 の切欠き部 5 1 b 内の側面（凸状畝部 5 7 と反対側側面）に面接触して均等押圧可能に形成されている。また、この突形状部 4 6 の反対側の右側側面には、第 2 ブロック 4 6 b と第 3 ブロック 4 6 c との間に段差部 4 6 d が形成されており、支持部材 5 1 の凹状係止部 5 7 a に腕部 6 1 b を係合・係止するコイルバネ 6 1 の他方の腕部 6 1 c をその段差部 4 6 d で受けるように組み立てられる。これにより、回転円盤 4 2 の回転軸 4 3 を胴体部 6 1 a 内に挿通したコイルバネ 6 1 は、その弾性力により回転円盤 4 2 の突形状部 4 6 と支持部材 5 1 の凸状畝部 5 7 とを互いに離隔させる方向に付勢している。なお、本実施形態では、コイルバネ 6 1 を用いているが、これに限るものではなく、例えば、板バネやスプリングやゴムなどであってもよいことはいふまでもない。

そして、留め具 6 2 は、小径の円盤形状に形成されて、回転円盤 4 2 の回転軸 4 3 を軸支する軸穴 6 3 が設けられており、この軸穴 6 3 には、回転軸 4 3 の切欠き面 4 3 a の反対側の切欠き面 4 3 b に係合する直線部 6 3 a が形成されている。このため、留め具 6 2 は、軸穴 6 3 が回転軸 4 3 に相対回転不能に係合して回転円盤 4 2 と一体回転するように連結される。

また、この回転円盤 4 2 および留め具 6 2 には、円形の丸穴 4 7 a、6 7 a と共に、この丸穴 4 7 a、6 7 a を中心とする円周方向に広げた長穴 4 7 b、6 7 b が貫通するように形成されており、支持部材 5 1 の上板 5 2 および下板 5 3 の図 6 における表裏の対称位置には、突起 5 8 a、5 8 b（図 6 の上板 5 2 の表面側のみ図示）が形成されている。このため、回転円盤 4 2 および留め具 6 2 は、この丸穴 4 7 a および長穴 4 7 b に支持部材 5 1 の突起 5 8 a、5 8 b を係合さ

せることにより、その長穴４７ｂ、６７ｂの範囲内での相対移動を許容しつつ支持部材５１を略一体回転させることができる。

次に、チューブポンプ２５の組み立てを説明する。まず、図６に示すように、支持部材５１およびローラ４４を準備して、支持部材５１の上板５２の案内溝５５の取付用溝５５ｂ内にローラ４４の回転軸４４ｂを差し込むことにより、その案内溝５５の内周面５５ａに回転軸４４ｂを沿わせると共に下板５３の小径部５６の外周面に回転軸４４ｃを沿わせてローラ４４が自由回転（即ち自転）かつ回転（下板５３の円周方向への回転移動、即ち公転）可能に支持された状態に組み立てる。

次いで、回転円盤４２およびコイルバネ６１を準備して、回転円盤４２の回転軸４３をコイルバネ６１の胴体部６１ａ内に挿通して、その回転軸４３により挿通された状態のコイルバネ６１の腕部６１ｃを突形状部４６の第２、第３ブロック４６ｂ、４６ｃ間の段差部４６ｄに係合させる。この後に、回転円盤４２の回転軸４３を支持部材５１の貫通孔５１ａ内に挿通して、その回転円盤４２側のコイルバネ６１の腕部６１ｃを反対側の腕部６１ｂに近接させつつ支持部材５１の凸状部５７により画定される凹状係止部５７ａにその腕部６１ｂに係合・係止させる。同時に、回転円盤４２の丸穴４７ａに支持部材５１の突起５８ａを嵌合させるとともに、回転円盤４２の長穴４７ｂに支持部材５１の突起５８ｂに係合させて、回転円盤４２および支持部材５１を連結する。

次いで、留め具６２を準備して、支持部材５１の下板５３から突出する回転円盤４２の回転軸４３を留め具６２の軸穴６３内に嵌入して切欠き面４３ｂと直線部６３ａとを係合させる。同時に、回転円盤４２と支持部材５１との連結と同様に、丸穴６７ａに支持部材５１が有する不図示の突起を嵌合させるとともに、長穴６７ｂに支持部材５１が有する不図示の突起に係合させることにより、留め具６２を回転円盤４２および支持部材５１に連結して押圧装置４１を組み立てる。

ここで、組み立てられた押圧装置 4 1 は、回転円盤 4 2 と支持部材 5 1 とを相対回転させる力が加えられていないときには、図 8 に示すように、回転円盤 4 2 の突形状部 4 6 が、コイルバネ 6 1 の腕部 6 1 b、6 1 c の互いに拡開しようとする弾性力により支持部材 5 1 の凸状部 5 7 から離間する方向に付勢され、支持部材 5 1 の切欠き部 5 1 b における対応する側面を均等押圧する。このとき、支持部材 5 1 には、回転円盤 4 2 の丸穴 4 7 a に突起 5 8 a が嵌合しているので、図 9 に示すように、その突起 5 8 a を中心とする図 9 中の矢印方向にコイルバネ 6 1 の弾性力が加わっており、他に外部からの力が加えられていない場合には、突起 5 8 b が回転円盤 4 2 の長穴 4 7 b 内の図 9 における右隅に位置している。

一方、押圧装置 4 1 は、図 10 に示すように、コイルバネ 6 1 の弾性力に抗してその腕部 6 1 b、6 1 c 同士を近接させる方向の力が回転円盤 4 2 及び支持部材 5 1、即ちローラ 4 4 に加えられると、回転円盤 4 2 の突形状部 4 6 と支持部材 5 1 の凸状部 5 7 とが互いに近接する。このとき、支持部材 5 1 は、回転円盤 4 2 の丸穴 4 7 a に突起 5 8 a が嵌合しているので、図 11 に示すように、その突起 5 8 a を中心とする図 11 中の矢印方向に回転円盤 4 2 に対して相対的に回転し、突起 5 8 b が回転円盤 4 2 の長穴 4 7 b 内の図 11 における左隅に位置する。

すなわち、押圧装置 4 1 においてはローラ 4 4 は、支持部材 5 1 の案内溝 5 5 における作動位置 S（図 6 参照）に位置するときに、力が加えられない場合には、そのローラ 4 4 は、図 8 に示すように、回転円盤 4 2 の軸心 A から最も離れた状態に位置することができる。また、押圧装置 4 1 は、同様に、ローラ 4 4 が作動位置 S に位置するときに、そのローラ 4 4 にコイルバネ 6 1 の弾性力に抗して支持部材 5 1 の突起 5 8 b を回転円盤 4 2 の長穴 4 7 b 内で揺動させる力を加えられたときには、そのローラ 4 4 は、図 10 に示すように、回転円盤 4 2 の軸心 A に近い状態に位置することができる。

このため、押圧装置 4 1 においては、ローラ 4 4 に加えられる力に応じて支持

部材 5 1 の突起 5 8 b が回転円盤 4 2 の長穴 4 7 b の範囲内程度に揺動することができ、ローラ 4 4 が加えられる力（反力）に応じて回転円盤 4 2 の軸心 A に近接又は離隔することにより、後述するように、そのローラ 4 4 が可撓性チューブ 2 4 を収容ケース 3 1 の内壁面 3 1 a 方向に押圧する力（押圧力）をコイルバネ 6 1 の弾性力で調整することができる。なお、この押圧装置 4 1 のローラ 4 4 は、作動位置 S から案内溝 5 5 の延長方向と反対方向の力を加えられたときには、支持部材 5 1 の案内溝 5 5 における退避位置 T（図 6 参照）まで後退して回転円盤 4 2 の軸心 A に最も近い状態まで移動することができる。

次いで、図 4 に示すように、収容ケース 3 1 の取付部 3 4 に形成されている凹状溝部 3 3 a と、可撓性チューブ 2 4 が固定されている固定ブロック 3 3 の凸状嵌部 3 4 a とを嵌め合い係合させる。このとき、固定ブロック 3 3 が保持する可撓性チューブ 2 4 は、収容ケース 3 1 の開口部 3 2 の縁と補助部材 1 0 1 の斜面 1 0 1 a、1 0 1 b との間に差し込まれて左右に振り分けられることにより、可撓性チューブ 2 4 の中間部分を収容ケース 3 1 の内壁面 3 1 a に沿わせた状態に準備される。

この後に、押圧装置 4 1 を留め具 6 2 側、つまり下板 5 3 側から可撓性チューブ 2 4 内に押し込められるようして、回転円盤 4 2 の回転軸 4 3 の先端部を収容ケース 3 1 の底面 3 1 b の支軸孔 3 1 c に回転自在に軸支させることにより、チューブポンプ 2 5 を組み立てる。このとき、押圧装置 4 1 のローラ 4 4 は、可撓性チューブ 2 4 の流路途中を、収容ケース 3 1 の内壁面 3 1 a に向かって軽く押し付ける程度で押圧する圧接状態になっている。

次に、ヘッドクリーニング装置 2 1 による記録ヘッド 1 6 のクリーニング動作を説明する。まず、キャリッジ 1 2 がインクジェット記録装置 1 0 の画像形成領域外のクリーニング動作位置に移動すると、キャップ機構 2 3 のキャップ 2 2 が上昇して記録ヘッド 1 6 のノズル面に密着することにより密閉空間を画成する。この後に、押圧装置 4 1 が、回転円盤 4 2 の回転軸 4 3 に不図示のモータの駆動

力を伝達されて、図 1 2 中に示す反時計回りの矢印 D 2 方向（ローラ 4 4 を可撓性チューブ 2 4 の記録ヘッド 1 6 側である上流側部分 2 4 a 側から廃インクタンク 2 6 側である下流側部分 2 4 b 側に向かわせる正転動作方向）への回転を開始する。

このとき、ローラ 4 4 は、可撓性チューブ 2 4 に圧接していることから、時計回りの摩擦力を加えられることになって、回転円盤 4 2 の案内溝 5 5 により案内されつつ可撓性チューブ 2 4 の相対回転に連れ回されて、その案内溝 5 5 の終端部の作動位置 S まで回転・回動（転動）する。

この後には、ローラ 4 4 は、回転円盤 4 2 の案内溝 5 5 の終端部からさらに回動することを制限されていることから、その作動位置 S に位置しつつ時計回りに回転（自転）することになり、可撓性チューブ 2 4 の流路途中を收容ケース 3 1 の内壁面 3 1 a との間で押し潰すように押圧しつつ、その押圧位置を図 1 2 中の矢印 D 2 方向の正転動作（反時計回り）方向に移動する。このとき、ローラ 4 4 は、作動位置 S に位置して、圧接する可撓性チューブ 2 4 からの反力が大きくなる方向に変化した場合には、コイルバネ 6 1 の弾性力により当該反力を吸収するように回転円盤 4 2 の軸心 A に近接する方向に揺動して安定した押圧力でその可撓性チューブ 2 4 を押圧することができる。

このようにして、チューブポンプ 2 5 は、可撓性チューブ 2 4 内に体積変化を生じさせてローラ 4 4 に対しての可撓性チューブ 2 4 の記録ヘッド 1 6 側、つまり吸引側である上流側部分 2 4 a を減圧することにより、キャップ 2 2 の画成する密閉空間内を負圧にして記録ヘッド 1 6 のノズル内からインクや気泡を吸引する。このとき、チューブポンプ 2 5 は、同時に、ローラ 4 4 に対しての可撓性チューブ 2 4 の廃インクタンク 2 6 側、つまり吐出側である下流側部分 2 4 b 内を加圧することで記録ヘッド 1 6 のノズル内から吸引したインクや気泡を押し出すようにして廃インクタンク 2 6 内に吐出する。

この正転動作中にチューブポンプ２５は、図１３に示すように、開口部３２付近の可撓性チューブ２４の束ねられている箇所（つまり、前記第１部分及び第２部分）を繰り返し通過する。

このとき、ローラ４４は、可撓性チューブ２４の外周面が回転円盤４２の軸心Ａに近づいて、その可撓性チューブ２４からの反力が小さくなった場合には、その反力の変化をコイルバネ６１の弾性力により吸収するように回転円盤４２の軸心Ａから離隔する方向に揺動して効果的にその可撓性チューブ２４を押圧する。

また、同時に、収容ケース３１には、開口部３２から出入りする可撓性チューブ２４の外周面に、底面（補助面）１０１ｃを滑らかに連続させる補助部材１０１が設けられているので、ローラ４４は、開口部３２付近を通過する際には、下流側部分２４ｂ（詳しくは、前記第２部分）の外周面からその補助部材１０１の底面１０１ｃに乗り上げた後に、補助部材１０１を弾性変形させつつ、その補助部材１０１の底面１０１ｃから上流側部分２４ａ（詳しくは、前記第１部分）の外周面に乗り換える。これにより、ローラ４４は、可撓性チューブ２４の外周面の変化に追従移動して下流側部分２４ｂから反対側の上流側部分２４ａの外周面に衝突するように急激に揺動してしまうことがない。また、ローラ４４は、この補助部材１０１を弾性変形させて押し潰すと共に、収容ケース３１内に出入りする上流側部分２４ａ及び下流側部分２４ｂの双方を開口部３２の両側の内壁面３１ａとの間で同時に押し潰して、その可撓性チューブ２４内の減圧が開放されることを防止している。

したがって、チューブポンプ２５は、押圧装置４１を正転動作方向に回転駆動させるときに、ローラ４４が可撓性チューブ２４に繰り返し衝突する衝突音を発生させることなく、ローラ４４が収容ケース３１内のどの位置を回動していても、常に可撓性チューブ２４の流路途中を押し潰した状態を維持することができる。すなわち、このチューブポンプ２５は、記録ヘッド１６と廃インクタンク２６との間の可撓性チューブ２４内の減圧を開放することなく、静かにローラ４４を繰

り返し巡回させて徐々にその可撓性チューブ 24 内の減圧を累積することができ、快適にヘッドクリーニング装置 21 によるクリーニング動作を実行することができる。

なお、このヘッドクリーニング装置 21 は、このクリーニング動作を終了すると、図 14 に示すように、チューブポンプ 25 の押圧装置 41 を図 14 中に示す矢印 D 3 方向（逆転動作方向）に回転駆動させて、ローラ 44 を回転円盤 42 の案内溝 55 により案内させつつ可撓性チューブ 24 との摩擦力により反時計回りに回転（自転）させて案内溝 55 の始端部にある退避位置 T まで回動（公転）させる。これにより、ローラ 44 は、收容ケース 31 の内壁面 31 a から最も離隔する退避位置 T で可撓性チューブ 24 への押圧力を解放し、可撓性チューブ 24 や補助部材 101 が非クリーニング動作期間以外のときの加圧・変形などによって劣化等してしまうことを回避している。

このように本実施形態においては、可撓性チューブ 24 を收容ケース 31 の内壁面 31 a に押圧して押し潰す押圧装置 41 のローラ 44 は、可撓性チューブ 24 の出入りする收容ケース 31 の開口部 32 付近では、可撓性チューブ 24 の外周面に滑らかに連続する補助部材 101 の底面（補助面）101 c に乗り上げて、可撓性チューブ 24 と補助部材 101 の双方を変形させつつ回転移動することができる。

したがって、ローラ 44 は、收容ケース 31 の開口部 32 付近での可撓性チューブ 24 の外周面の変化に急激かつ大きく追従移動して乗換先である上流側部分 24 a に衝突することによる衝突音を繰り返し発生させることがなく、また、可撓性チューブ 24 内の減圧を維持しつつ、下流側部分 24 b から再度、上流側部分 24 a へと繰り返し乗り換えて收容ケース 31 の開口部 32 付近を通過することができる。

このことから、チューブポンプ 25 は、衝突音などの騒音を発生させずに、記

録ヘッド16内のインクを効果的に吸引することができ、インクジェット記録装置10のクリーニング動作を効率よくかつ静かに行うことができる。

次に、図15および図16は本発明に係るチューブポンプを搭載する液体噴射装置の第2実施形態であるインクジェット記録装置の一例を示す図である。なお、本実施形態は、上述実施形態と略同様に構成されているので、同様な構成には同一の符号を付して特徴部分を説明する（次の実施形態においても同様）。

図15において、インクジェット記録装置10におけるヘッドクリーニング装置21のチューブポンプ25を構成する收容ケース31には、上述実施形態における補助部材101に代えて、補助部材111が設けられている。

補助部材111は、補助部材101と同様に、收容ケース31の内壁面31aと同程度の高さの略三角柱形状に形成されているが、その補助部材101とは異なって、大きく変形しない程度の硬さを有する弾性材料により作製されている。

この補助部材111は、上述実施形態の補助部材101と略同様に、收容ケース31の開口部32から出入りする可撓性チューブ24の部分の外周面のうち收容ケース31内側部分に沿うように形成された三角形状のうちの2つの斜面111a、111bと、その斜面111a、111bの間の底面111cとを備えている。

すなわち、補助部材111は、2つの斜面111a、111bを平面に形成されるとともに、底面111cを收容ケース31の開口部32における内壁面31aの延長面35と略平行な平面形状に形成されており、收容ケース31内にその開口部32から出入りさせる可撓性チューブ24の外周面のうち收容ケース31内側部分にその底面111cを補助面として滑らかに連続させている。なお、補助部材111の2つの斜面111a、111bは、上述実施形態のように湾曲面としてもよいが、後述する回動時の強度を確保するために平面形状としている。

また、この補助部材１１１を備えるチューブポンプ２５においても、上述実施形態と同様に組み立てることができる。

そして、この補助部材１１１は、斜面１１１ａ、１１１ｂの間の頂部近傍を、収容ケース３１の開口部３２に対応する位置の内側に立設されている回動軸１１２に回動自在に軸支されている。

このことから、チューブポンプ２５の正転動作（ヘッドクリーニング装置２１のクリーニング動作）中に、収容ケース３１の開口部３２に近接したときのローラ４４は、図１６に実線で示すように、当接した補助部材１１１を図中の反時計回り方向（第２方向）に回動させて、下流側部分２４ｂの外周面に滑らかに連続するその底面１１１ｃに乗り上げる。この後に、ローラ４４が収容ケース３１の開口部３２から離隔する方向にさらに移動して回動軸１１２を越えたときに、つまり、巡回中心軸線Ａと回動軸（回動中心軸線）１１２とを結ぶ線を越えたときに、ローラ４４は、補助部材１１１を図中の時計回り方向（第１方向）に瞬間的に回動させる。そして、ローラ４４は、底面１１１ｃから当該底面１１１ｃに滑らかに連続する上流側部分２４ａの外周面に乗り換える。

すなわち、補助部材１１１は、ローラ４４により回動されることにより、そのローラ４４が収容ケース３１の内壁面３１ａに押し潰すように押圧する下流側部分２４ｂを、斜面１１１ｂがそのまま開口部３２の片側縁部の内壁面３１ａとの間で押し潰しつつ、ローラ４４を底面１１１ｃに乗り上げさせる。

そして、この補助部材１１１は、底面１１１ｃに乗り上げた状態のローラ４４が収容ケース３１の開口部３２から離隔する方向にさらに移動する際には、瞬間的に逆向きになるように回動して上流側部分２４ａを斜面１１１ａと収容ケース３１の開口部３２の反対側縁部の内壁面３１ａとの間で押し潰しつつ、ローラ４４を再度上流側部分２４ａに移行させる。

したがって、補助部材１１１は、ローラ４４が収容ケース３１の開口部３２付近を通過する際に、可撓性チューブ２４の押し潰しを解除する時間をできるだけ短くして、可撓性チューブ２４内の減圧が開放されることを防止している。つまり、ローラ４４は、開口部３２付近を通過する際に、可撓性チューブ２４の押し潰しが解除された状態を瞬間かつ微小にして、下流側部分２４ｂから上流側部分２４ａに滑らかに乗り換えることができる。

なお、このときに、ローラ４４は、上述実施形態と同様に、補助部材１１１の底面１１１ｃに乗り上げて反対側の可撓性チューブ２４に乗り換えるので、可撓性チューブ２４の外周面のうち収容ケース３１内側部分の変化に追従移動して、乗換先の可撓性チューブ２４の外周面に衝突するように急激に揺動することはない。また、補助部材１１１は、ローラ４４が上流側部分２４ａの外周面に乗り換えた後には、可撓性チューブ２４の弾性復帰力を上流側部分２４ａ及び下流側部分２４ｂの双方から受けて中立の姿勢になるように回動復帰して、可撓性チューブ２４の押し潰しを解除する。

これにより、チューブポンプ２５は、記録ヘッド１６と廃インクタンク２６との間の可撓性チューブ２４内の減圧を開放することなく、静かにローラ４４を繰り返し巡回させて徐々にその可撓性チューブ２４内の減圧を累積することができ、快適にヘッドクリーニング装置２１によるクリーニング動作を実行することができる。

このように本実施形態においては、上述実施形態と同様の作用効果を得て、チューブポンプ２５はインクジェット記録装置１０のクリーニング動作を効率よくかつ静かに行うことができる。これに加えて、補助部材１１１は、上述実施形態の補助部材１０１よりも硬いので、繰り返し弾性変形されることによる損傷を少なくすることができ、耐久性に優れる。

次に、図１７および図１８は本発明に係るチューブポンプを搭載する液体噴射

装置の第3実施形態であるインクジェット記録装置の一例を示す図である。

図17において、インクジェット記録装置10は、ヘッドクリーニング装置21のチューブポンプ25を構成する収容ケース31には、上述実施形態における補助部材111に代えて、補助部材121が設けられている。

補助部材121は、その補助部材111と同様に、収容ケース31の内壁面31aと同程度の高さの略三角柱形状に形成されて、大きく変形しない程度の硬さを有する弾性材料により形成されている。

この補助部材121は、上述実施形態の補助部材111と略同様に、収容ケース31の開口部32から出入りする可撓性チューブ24の外周面のうち収容ケース31内側部分に沿うような三角形状のうちの2つの斜面121a、121bと、その斜面121a、121bの間の底面121cとを備えている。

すなわち、補助部材121は、2つの斜面121a、121bを平面に形成されるとともに、底面121cを収容ケース31の開口部32における内壁面31aの延長面35と略平行な平面形状に形成されており、収容ケース31内にその開口部32から出入りさせる可撓性チューブ24の外周面のうち収容ケース31内側部分にその底面121cを補助面として滑らかに連続させている。なお、補助部材121の2つの斜面121a、121bは、上述第1実施形態のように湾曲面としてもよいが、後述するスライド時の強度を確保するために平面形状としている。また、この補助部材121を備えるチューブポンプ25においても、上述実施形態と同様に組み立てることができる。

そして、この補助部材121は、斜面121a、121bの間の頂部付近から底面121cに対する鉛直方向の近傍まで延在するスライド溝122が形成されており、収容ケース31の開口部32の対応する位置の内側に立設されているスライド軸123をそのスライド溝122内に位置させている。すなわち、補助部

材121は、底面121cが収容ケース31の開口部32における内壁面31aの延長面35と略平行になる姿勢を維持しつつ、その底面121cと共に斜面121a、121bを収容ケース31の開口部32に近接・離隔する方向にスライド可能に取り付けられている。なお、本実施形態では、補助部材121を一方向のみにスライドさせる場合を説明するが、上述実施形態の補助部材111と同様に回転可能に支持させてもよい。

このことから、チューブポンプ25の正転動作（ヘッドクリーニング装置21のクリーニング動作）中に、収容ケース31の開口部32に近接したときのローラ44は、図18に実線で示すように、当接した補助部材121を開口部32に近接させる方向にスライドさせて、下流側部分24bの外周面に滑らかに連続する底面121cに乗り上げる。この後に、ローラ44は、収容ケース31の開口部32から離隔する方向にさらに移動したときに、収容ケース31の開口部32に近接させたままの状態の補助部材121の底面121cから当該底面121cに滑らかに連続する上流側部分24aの外周面に乗り換える。

すなわち、補助部材121は、ローラ44によりスライドされることにより、そのローラ44が収容ケース31の内壁面31aに押し潰すように押圧する可撓性チューブ24を、斜面121a、121bの双方がそのまま開口部32の両側縁部の内壁面31aとの間で押し潰しつつ、ローラ44を底面111cに乗り上げさせる。

そして、この補助部材121は、底面111cに乗り上げた状態のローラ44が収容ケース31の開口部32から離隔する方向にさらに移動する際には、斜面121a、121bの双方が開口部32の両側縁部の内壁面31aとの間で可撓性チューブ24を押し潰したまま、ローラ44を再度上流側部分24aに渡す。

したがって、ローラ44が収容ケース31の開口部32付近を通過する際に、可撓性チューブ24の押し潰しを解除することがなく、可撓性チューブ24内の

減圧が開放されることを防止している。

なお、このときに、ローラ 4 4 は、上述実施形態と同様に、補助部材 1 2 1 の底面 1 2 1 c に乗り上げて反対側の可撓性チューブ 2 4 に乗り換える。よって、ローラ 4 4 は可撓性チューブ 2 4 の外周面の変化に追従移動して、乗換先の可撓性チューブ 2 4 の外周面に衝突するように急激に揺動することはない。また、補助部材 1 2 1 は、ローラ 4 4 が上流側部分 2 4 a の外周面に乗り換えた後には、可撓性チューブ 2 4 の弾性復帰力を上流側部分 2 4 a 及び下流側部分 2 4 b の双方から受けて開口部 3 2 付近から離隔する位置まで後退復帰して、可撓性チューブ 2 4 の押し潰しを解除する。

これにより、チューブポンプ 2 5 は、記録ヘッド 1 6 と廃インクタンク 2 6 との間の可撓性チューブ 2 4 内の減圧を開放することなく、静かにローラ 4 4 を繰り返し巡回させて徐々にその可撓性チューブ 2 4 内の減圧を累積することができ、快適にヘッドクリーニング装置 2 1 によるクリーニング動作を実行することができる。

このように本実施形態においては、上述実施形態と同様の作用効果を得て、チューブポンプ 2 5 はインクジェット記録装置 1 0 のクリーニング動作を効率よくかつ静かに行うことができ、また、補助部材 1 2 1 は上述実施形態の補助部材 1 0 1 よりも硬く耐久性に優れる。これに加えて、補助部材 1 2 1 は、ローラ 4 4 が収容ケース 3 1 の開口部 3 2 付近を通過する際には確実に可撓性チューブ 2 4 を押し潰す状態を維持することができ、その可撓性チューブ 2 4 内の減圧を累積させて快適にヘッドクリーニング装置 2 1 によるクリーニング動作を実行することができる。

なお、収容ケース 3 1 は円形に限らず、滑らかに連続する内壁面を有すれば楕円形その他の異形であってもよい。また、可撓性チューブが出入りする開口部 3 2 は 1 箇所に限らず、2 箇所以上でもよい。

なお、上述実施形態においては、液体噴射装置を搭載するインクジェット記録装置の一例を説明するが、これに限るものではなく、例えば、液晶ディスプレイやELディスプレイなどを製造するための電極材や色材の噴射装置などにも適用することもできる。

ここでは、複数の実施形態のみを記載したが、本発明がその趣旨から逸脱しない範囲で他の特有の形態で具体化されてもよいということは当業者にとって明らかであろう。本発明はここに記載された内容に限定されるものではなく、添付した請求の範囲内で改良されてもよい。

請求の範囲：

1. 流体の流路が内部に画成されている可撓性チューブと、

該可撓性チューブを収容する収容ケースであって、該可撓性チューブは収容ケースの内壁面に沿って延び、該内壁面には開口部が設けられ、可撓性チューブは開口部を通じて収容ケース外部に延びると共に、その開口部付近において互いに近接する第1部分及び第2部分を有することと、

前記収容ケース内を巡回する押圧部材であって、押圧部材は該収容ケースの内壁面に向かって可撓性チューブの一部を押し潰すように押圧しつつ可撓性チューブに沿って第1部分から第2部分に向かって移動し、それによって流体が前記流路内を第1部分から第2部分に向かって移動することと、

収容ケースの開口部付近に設けられた補助部材であって、補助部材は補助面を有し、押圧部材が収容ケースの開口部付近を通過する際には、補助部材は押圧部材を第2部分から補助面を介して第1部分に受け渡すこととを備えるチューブポンプ。

2. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記補助面は少なくとも押圧部材を第2部分から受けるとき及び第1部分に渡すときには、可撓性チューブの外周面のうち前記内壁面から離隔する部分に滑らかに連続する

3. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記内壁面は略円形状である。

4. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記押圧部材は巡回中心軸線の周りを巡回し、前記内壁面は前記巡回中心軸線の周りに延びる。

5. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記チューブは第1部分から収容ケース外部に延びる第1延出部と第2部分から収容ケース外部に延びる第2延出部とを有し、前記押圧部材は第1部分の内圧を減圧させて、流体を第1延

出部から流路内に吸引して第2延出部から吐出する。

6. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は第1部分と第2部分との間に配置されている。

7. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は弾性材料よりなる。

8. クレーム7に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材の弾性力は、押圧部材が開口部付近を通過する際に当該押圧部材が可撓性チューブ及び補助部材から受ける反力が一定となるように設定されている。

9. クレーム7に記載のチューブポンプにおいて、前記補助面が押圧部材から押圧力を受けないときは、当該補助面は収容ケースの開口部における内壁面の延長面よりも収容ケース内側で該延長面と略平行となるように延在する。

10. クレーム7に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は収容ケースに固定されている。

11. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は第1方向又は第1方向の逆方向である第2方向に回動可能であり、

補助部材は、押圧部材が第2部分から補助面に乗り上げるときには第2方向に回動し、押圧部材が補助面から第1部分に移行するときには第1方向に回動する。

12. クレーム11に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は収容ケースに回動可能に支持されている。

13. クレーム11に記載のチューブポンプにおいて、前記押圧部材は巡回中心軸線の周りを巡回し、補助部材は回動中心軸線の周りを回動し、押圧部材が補

補助面に乗り上げた状態において、押圧部材は、巡回中心軸線と回転中心軸線とを結ぶ線よりも第１部分側に位置するときには第１部分を押し潰すように回転し、第２部分側に位置するときには第２部分を押し潰すように回転する。

１４．クレーム１１に記載のチューブポンプにおいて、前記押圧部材が補助面に乗り上げた状態で補助部材が第２部分を押し潰すときには補助面は当該第２部分の外周面に滑らかに連続し、前記補助部材が第１部分を押し潰すときには補助面は当該第１部分の外周面に滑らかに連続する。

１５．クレーム１１に記載のチューブポンプにおいて、前記押圧部材が補助面から離隔したときには補助部材は可撓性チューブの押し潰しを解除する方向に移動する。

１６．クレーム１に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は開口部に向かって移動するか又は開口部から遠ざかるように移動可能であり、補助面に押圧部材が当接したときには補助部材は開口部に向かって移動して第１部分及び第２部分の少なくとも一方を押し潰す。

１７．クレーム１６に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は収容ケースにスライド可能に支持されている。

１８．クレーム１６に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は、補助面が収容ケースの開口部における内壁面の延長面と平行となる状態に維持された状態で、移動可能である。

１９．クレーム１６に記載のチューブポンプにおいて、前記押圧部材が補助面から離隔したときには、補助部材は可撓性チューブの押し潰しを解除すべく、開口部から遠ざかる。

20. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記補助部材は断面三角形形状をなし、前記第1部分に対峙する第1面と、第2部分に対峙する第2面と、前記補助面とを有する。

21. クレーム20に記載のチューブポンプにおいて、前記第1面及び第2面は凹状の曲面をなす。

22. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、可撓性チューブの前記収容ケースに収容される部分はΩ字形状をなす。

23. クレーム1に記載のチューブポンプにおいて、前記収容ケース内において可撓性チューブは押圧部材の巡回中心軸線方向に関して重なり合わない。

24. 液体を噴射するヘッドと、
該ヘッドと共に密閉空間を画成するキャップと、
チューブポンプと
を備える液体噴射装置であって、

チューブポンプは、
流体の流路が内部に画成されている可撓性チューブと、

該可撓性チューブを収容する収容ケースであって、該可撓性チューブは収容ケースの内壁面に沿って延び、該内壁面には開口部が設けられ、可撓性チューブは開口部を通じて収容ケース外部に延びると共に、その開口部付近において互いに近接する第1部分及び第2部分を有することと、

前記収容ケース内を巡回する押圧部材であって、押圧部材は該収容ケースの内壁面に向かって可撓性チューブの一部を押し潰すように押圧しつつ可撓性チューブに沿って第1部分から第2部分に向かって移動し、それによって流体が前記流路内を第1部分から第2部分に向かって移動することと、

収容ケースの開口部付近に設けられた補助部材であって、補助部材は補

助面を有し、押圧部材が収容ケースの開口部付近を通過する際には、補助部材は押圧部材を第 2 部分から補助面を介して第 1 部分に受け渡すこととを備え、チューブポンプは、

前記第 1 部分から収容ケース外部に延びる可撓性チューブの部分を前記密閉空間に接続して、前記ヘッド内の液体を吸引する。

開示内容の要約

可撓性チューブは、収容ケースの開口部付近において互いに近接する第1部分及び第2部分を有する。押圧部材は可撓性チューブの一部を押圧しつつ該チューブに沿って第1部分から第2部分に向かって移動する。収容ケースの開口部付近には補助部材が設けられている。補助部材は補助面を有する。押圧部材が収容ケースの開口部付近を通過する際には、補助部材は押圧部材を第2部分から補助面を介して第1部分に受け渡す。よって、チューブポンプは静かに動作させられる。